·论著·

远程医疗管理在老年中重度慢性阻塞性肺疾病患者稳定期呼吸康复中的效果：一项随机对照研究

袁泉，陆海英*，王怡，刘韵霄，余家琴，田丰兆，李瑶

610000 四川省成都市，四川省第四人民医院呼吸与危重症医学科
*通信作者：陆海英，主任医师；E-mail：14798251@qq.com

【摘要】 **背景** 我国慢性阻塞性肺疾病（COPD）患者数量巨大，呼吸康复训练作为COPD患者稳定期管理的重要部分，可有效提高患者肺功能及生活质量，减少家庭及社会负担，国外有研究数据显示远程医疗管理下实施呼吸康复可提高患者的肺功能和生活质量（QOL）评分，但是国内，尤其是西部尚缺乏相关实践。**目的** 评估通过远程医疗管理进行呼吸康复训练与传统治疗相结合对老年中重度COPD患者通气能力及肺功能的影响。**方法** 本研究为前瞻性随机对照研究，连续性纳入2021年6月—2022年6月就诊于四川省第四医院及5个联合社区的COPD患者，采用随机数字表进行简单随机分组，将患者分为试验组和对照组。对照组接受传统的长期规律吸入支气管扩张剂及口服药物治疗，试验组在对照组治疗方案的基础上采用远程医疗管理。对两组患者进行为期半年的研究，分别在基线时及干预后1、3、6个月记录患者的肺功能、博格评分（Borg评分）、6 min步行试验（6MWT）、QOL评分。**结果** 研究对象分为对照组（72例）和实验组（73例），两组患者的性别、年龄及基线时肺功能［第1秒用力呼气末容积占预计值百分比（FEV_1%pred）及第1秒用力呼气末容积与用力肺活量（FVC）的比值（FEV_1/FVC）］比较，差异均无统计学意义（P>0.05）。时间和组间对FEV_1%pred、FEV_1/FVC、6MWT水平、QOL评分中呼吸困难、情绪存在交互作用（P<0.05）。干预后1、3、6个月时，实验组FEV_1%pred、FEV_1/FVC、Borg评分、6MWT、QOL评分优于对照组，差异有统计学意义（P<0.05）；干预后3、6个月时，实验组FEV_1%pred、FEV_1/FVC、Borg评分、6MWT、QOL评分优于干预后1个月时（P<0.05）。**结论** 采用远程医疗管理对老年中重度COPD稳定期患者进行呼吸康复，能有效改善该类患者肺功能，提高生活质量及生存质量。

【关键词】 肺疾病，慢性阻塞性；康复；呼吸锻炼；呼吸功能试验；远程医疗
【中图分类号】 R 563.9 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0333

Telemedicine Management in Stabilized Respiratory Rehabilitation of Elderly Patients with Moderate-to-severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease：A Randomized Controlled Trial

YUAN Quan，LU Haiying，WANG Yi，LIU Yunxiao，YU Jiaqin，TIAN Fengzhao，LI Yao*
Department of Respiratory and Critical Care Medicine，Fourth People's Hospital of Sichuan Province，Chengdu 610000，China
Corresponding author：LU Haiying，Chief physician；E-mail：14798251@qq.com

【Abstract】 **Background** The number of chronic obstructive pulmonary disease （COPD） patients in China is huge，and respiratory rehabilitation training，as an important part of the management of COPD patients in the stabilization period，can effectively improve their lung function and quality of life，as well as reduce the burden on their families and society. Current data from Europe and the United States have shown that the implementation of respiratory rehabilitation under telemedicine management can improve the lung function and QOL of patients，however，there is a lack of relevant practice in China，especially in the west. **Objective** To assess the impact of respiratory rehabilitation training via telemedicine management in combination with conventional therapy on improving ventilatory capacity and lung function in elderly patients with moderate-to-severe COPD. **Methods** This study was a prospective randomized controlled study，enrolling consecutive COPD patients

基金项目：四川省科学技术厅软科学项目（2021JDR0183）
引用本文：袁泉，陆海英，王怡，等. 远程医疗管理在老年中重度慢性阻塞性肺疾病患者稳定期呼吸康复中的应用研究［J］. 中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］. DOI：［www.chinagp.net］
YUAN Q，LU H Y，WANG Y，et al. Telemedicine management in stabilized respiratory rehabilitation of elderly patients with moderate-to-severe chronic obstructive pulmonary disease：a randomized controlled trial［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］.
本文数字出版日期：2023-09-04

who attended the Fourth Hospital of Sichuan Province and five joint community clinics from June 2021 to June 2022. The included patients were randomly divided into the experimental group and control group by simple randomized grouping method using random number table. The control group received traditional long-term regular inhalation bronchodilator and oral medication, and the experimental group was guided by telemedicine on the basis of the treatment plan of the control group. A six-month study was conducted on two groups of patients, lung function, Borg score, 6MWT, and quality of life score (QOL score) were recorded at 1 month before and 1, 3, 6 months after intervention. **Results** The study subjects were divided into 72 cases in the control group and 73 cases in the experimental group, and there was no significant difference in gender, age and lung function at baseline [the forced expiratory volume in one second/predicted value ratio (FEV_1%pred), and the ratio of the forced expiratory volume in one second to the forced vital capacity (FEV_1/FVC)] between the two groups (P>0.05). There was an interaction between time and group for dyspnea and mood in FEV_1%pred, FEV_1/FVC, 6MWT level and QOL score (P<0.05). After 1, 3, and 6 months of intervention, FEV1%pred, FEV1/FVC, 6MWT, Borg score, and QOL score of the experimental group were better than those of the control group, and the difference was statistically significant (P<0.05); FEV_1%pred, FEV_1/FVC, Borg score, 6MWT, and QOL scores at 3 and 6 months post-intervention were better than those at 1 month post-intervention in the experimental group (P<0.05). **Conclusion** The use of telemedicine technology for respiratory rehabilitation of elderly moderate-to-severe COPD patients in the stable stage can effectively improve the pulmonary function, quality of life and the quality of survival of this group of patients.

【Key words】 Pulmonary disease, chronic obstructive; Rehabilitation; Breathing exercises; Respiratory function tests; Telehealth

慢性阻塞性肺疾病(chroinc obstructive pulmonary disease,COPD)是一类慢性疾病,严重影响了患者的生活质量和健康状况[1]。流行病学研究显示,COPD是全球大多数国家的常见疾病,发病率为8%~10%[2]。为此,根据相关的指南[3],不仅需要药物来缓解病情,呼吸康复在COPD的治疗中也占有重要地位[4],其能够显著改善COPD患者的症状、增加运动能力、提高生活质量[5],得到慢性阻塞性肺病全球倡议组织(chronic obstructive pulmonary disease,GOLD)指南的强烈推荐[6]。然而,实际上能够长期接受呼吸康复治疗的COPD患者的数量相对较低。研究显示,美国的COPD住院患者中,不到2%的患者在6个月内进行了呼吸康复[7]。而根据一项中国横断面调查,1 138例COPD患者的呼吸康复参与率仅为24.69%[8]。由于呼吸康复资源匮乏、社会福利待遇有限、医务人员和患者对呼吸康复这一领域缺乏理解,使得患者的参与率较低[9]。此外,由于患者及医护人员难以经常出入于医院和患者家庭,这也使得患者稳定期很少得到有效地监管和指导,治疗遵从率也较低[10]。

近期有来自于欧美的研究发现,通过远程指导康复可有效提高患者的治疗效果[11-12]。但是,远程指导的模式能否复制到中国西部,尚缺乏相关研究证实。因此,本研究设想通过采用三级诊疗模式下实行新型远程医疗管理进行呼吸康复,对患者呼吸康复能及时有效督导,克服地域和人口的障碍,减少医疗成本,增加患者依从性,从而提高呼吸康复参与率。本研究结合我国西部国情,创立三级诊疗模式下新型远程医疗管理,开展综合性个体化呼吸康复运行模式,如呼吸训练器、运动康复、呼吸操,提供有针对性的排痰指导等,帮助COPD患者进行呼吸康复治疗,进而评估其临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究是前瞻性随机对照研究,连续性纳入2021年6月—2022年6月在四川省第四人民医院呼吸与危重症科门诊及联合社区医院(狮子山社区、锦官驿社区、成龙社区、五福社区、三圣乡社区)呼吸与危重症医学科门诊就诊的稳定期老年COPD患者145例为研究对象。采用简单随机的方法,将入组患者分为试验组和对照组。

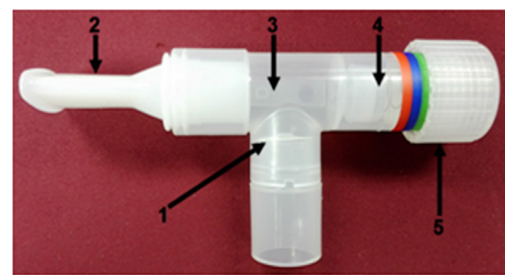
纳入标准:符合《2021COPD全球倡议:诊断、治疗与预防全球策略》指南COPD诊断标准[13];病情评估稳定,年龄65~80岁,认知功能正常,知情同意,能完成6 min步行试验(6MWT)、常规肺功能等检查,自愿配合。排除标准:合并严重的心脑血管疾病和(或)肝肾功能不全等全身疾病;严重认知和(或)心理损害;神经系统与肌肉骨骼疾病。

1.2 治疗方法

两组均继续使用入组前已经长期规范使用的常规药物治疗,包括长期吸入支气管扩张剂、口服化痰药、茶碱类药物、孟鲁司特等,实验组在此基础上通过评估患者三分钟运动量及呼吸训练器使用耐力,再个性化制定呼吸康复方案。呼吸康复方案包括使用呼吸训练器、运动康复、呼吸操及指导排痰等治疗,通过三级诊疗新型远程呼吸康复运行模式,定期在本院及社区开展患者教

育，进行现场及远程视频教学，要求医护人员每日一次督促患者执行。

呼吸训练器具采用广州天惜医疗科技有限公司生产的呼吸康复训练器（粤械注准 20212081397），如图 1 所示，本科康复组医师为社区指定的康复医师提供了专业的培训，并定期对观察组 COPD 患者进行宣教，以确保能够正确有效地使用该设备。在试验期间，每天使用呼吸训练器训练 3 次，每次 5 组（吹呼吸训练器 5 次 + 咳痰 2 次为一组），每次需吹出振动音。



注：1 为单向活瓣，2 为口含嘴，3 为补充测孔，4 为弹簧装置，5 为末端旋钮。

图 1 呼吸训练器

Figure 1 Breath training device

运动康复：采用本院自行开发的呼吸运动操进行运动康复，10 min/ 次，以立位姿势为主，部分动作也可取坐卧位姿势，根据身体状况量力而行，通过肢体运动配合缩唇呼吸，腹式呼吸等方式，提高肺的通气率，改善氧合，促进有效排痰。通过每月一次本院联合社区开展患者教育，进行现场及远程视频教学，要求实验组患者每日一次，并且督促患者执行。

呼吸操：为了帮助站立困难的患者进行呼吸康复，本研究取广州医科大学附属第一医院开展的卧位呼吸操，患者可平卧于床，通过一系列运动，以帮助其锻炼呼吸相关的肌肉，提高呼吸耐力，减轻呼吸困难。本院联合社区每月开展 1 次患者教育，进行现场及远程视频教学，要求实验组患者睡前进行 1 次呼吸操，并且督促患者执行。

指导排痰：通过线下及线上远程患者教育，指导患者有效咳嗽及排痰方式：患者采用坐姿，身体稍向前倾，用手抱枕来支撑腹部，帮助控制膈肌。采用缩唇呼吸和腹式呼吸相结合，先缓慢尽力呼气，再缓慢而深的吸气，在吸气的末端，屏气 3~5 s，从胸腔发起 2~3 次短促有力的咳嗽，再吐痰。可双手按压上腹部，帮助收缩腹肌。要求每日至少一次，根据患者咳痰情况由社区医师指导调整。指导家属协助行空掌叩击排痰法，协助有效排痰。

远程康复模式实施及随访：在患者所在社区医院安装远程会诊系统，建立远程慢病管理平台，由本科康复医师技师对社区家庭医生进行康复方案指导，要求家属对患者实施康复治疗时使用远程可视系统进行监督及录像，每日由社区家庭医生检查确保康复处方被执行，若有疏漏可通过远程可视系统进行提醒。每周家属及患者于社区卫生服务中心就诊，通过远程会诊系统向本院康复技师反馈训练情况及结果，制定下一次的康复治疗。实现对基层医院及社区医院的医疗指导及对患者的健康管理。

1.3 评价指标

对两组患者进行为期半年的研究，分别在干预前 1 个月及干预后 1、3、6 个月记录患者的肺功能、6MWT、博格评分（Borg 评分）、生活质量（QOL）评分。

肺功能检查由在本院呼吸科同一技师使用同一品牌远程肺功能仪〔橙意家人科技（天津）远程便携式肺功能仪〕对社区医生进行培训，要求考核过关。考核方式由本科制定统一表格，每个社区择优选择一人。本院呼吸内科诊随访患者接受橙意家人公司的远程肺功能仪（天津）的检测，由同一技师进行。对于社区随诊患者，每个社区选定唯一技师使用同一品牌远程肺功能仪检查 FEV_1%pred、FEV_1/FVC。

Borg 评分、QOL 评分、6MWT 由同一医生进行评估。Borg 评分出自《呼吸病学名词》第一版，是一种常用的评价呼吸困难程度的方法。QOL 评分量表被广泛应用于临床试验、健康调查、医疗干预效果评价等[14-16]；该量表根据是否针对特定疾病或症状的人群，分为普适性和疾病特异性，普适性量表可以可用于各类人群、不限特定疾病或症状，应用范围更广、结果可比性更强[17]。本研究采用普适性 QOL 评分量表，包括呼吸困难、活动能力、情绪、家务工作、食欲 5 个方面，可以判断患者的生活质量、健康状态，也可以协助制定患者所能接受的康复方式。

6MWT 设置了一条 30 m 的宽阔平坦路径，设置刻度，参与者需要在从路径一端行走到另一端，再折返返回，从而在两端之间方法折返行走，若感觉身体不适，难以坚持，参与者可允许休息，但需要鼓舞尽快继续行走，6 min 结束时总共行走的距离。

1.4 统计学分析

以 Windows Excel 软件建立数据库。使用 SPSS 17.0 统计软件进行处理，符合正态分布的计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表示，两组间比较采用成组 t 检验，多时点观测数据则行重复测量方差分析，资料球型性校正采用 *HF* 系数法，组间两两比较采用 LSD-t 检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验。以 P<0.05 为有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料比较

实验组 73 例患者，其中男 44 例、女 29 例；对照

组 72 例患者，其中男 41 例、女 31 例。两组患者的性别、年龄及肺功能（FEV_1%Ppred 及 FEV_1/FVC）比较，差异均无统计学意义（P>0.05），表 1。

2.2 两组肺功能、Borg 评分、6MWT 比较

两组患者综合干预前、后肺功能、Borg 评分、6MWT 水平比较，结果显示，时间和组间对肺功能、6MWT 水平存在交互作用（P<0.05），对 Borg 评分不存在交互作用（P>0.05）；时间对 FEV_1%、FEV_1/FVC、Borg 评分、6MWT 主效应显著（P<0.05）；组间对 FEV_1%、FEV_1/FVC、Borg 评分、6MWT 主效应显著（P<0.05），见表 2~3。

表 1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between the two groups of patients

组别	例数	性别（男/女）	年龄（岁）	FEV_1%	FEV_1/FVC
对照组	72	41/31	75.2 ± 5.9	33.1 ± 10.5	58.31 ± 15.2
实验组	73	44/29	74.6 ± 6.1	32.3 ± 11.4	59.23 ± 16.1
t（χ^2）值		0.166[a]	0.850	0.620	0.499
P 值		0.684	0.396	0.536	0.618

注：FEV_1%= 第 1 秒用力呼气末容积占预计值百分比；FEV_1/FVC= 第 1 秒用力呼气末容积与用力肺活量 FVC 的比值；[a] 为 χ^2 值。

入组前，两组的肺功能、Borg 评分、6MWT 水平差异无统计学意义（P>0.05）；综合干预后 1、3、6 个月时，两组肺功能、Borg 评分、6MWT 水平比较，差异有统计学意义（P<0.05）；实验组干预 3、6 个月时，与同组干预 1 个月时肺功能、Borg 评分、6MWT 水平比较，差异有统计学意义（P<0.05），表 2~3。

2.3 两组 QOL 评分变化

两组患者综合干预前、后 QOL 各维度评分比较，结果显示，时间和组间对 QQL 中呼吸困难、情绪存在交互作用（P<0.05），对活动能力、家务工作、食欲不存在交互作用（P>0.05）。时间对呼吸困难、情绪主效应显著（P<0.05），组间对呼吸困难、活动能力、情绪、家务工作、食欲主效应显著（P<0.05），时间对活动能力、家务工作、食欲主效应不显著（P>0.05）。

入组前，两组的 QOL 各维度评分比较，差异无统计学意义（P>0.05）。两组综合干预 1、3、6 个月 COPD 患者生存质量量表各得分比较，差异均有统计学意义（P<0.05）。实验组干预后 3、6 个月后，QOL 各维度评分与干预 1 个月时比较，差异均有统计学意义（P<0.05），见表 4~5。

3 讨论

COPD 的临床特点是肺部出现不可逆气流受限，发病率高，老年人多见，对日常生活影响大，病死率高[18]。我国 COPD 患者数接近 1 亿[19]。呼吸康复训练作为 COPD 患者稳定期管理的重要部分，可有效降低患者气促、喘息症状，增加运动耐力，减少急性加重频次，降低医疗费用和致死率[20]。有学者发现，传统治疗联合早期呼吸康复治疗 COPD 稳定期患者的疗效更显著[21-

表 2 两组患者干预前及干预后 1、3、6 个月时肺功能试验结果比较（$\bar{x} \pm s$）

Table 2 Comparison of pulmonary function test results between the two groups of patients before and at 1，3，and 6 months after intervention

组别	例数	FEV_1%				FEV_1/FVC			
		入组前	1 个月后	3 个月后	6 个月后	入组前	1 个月后	3 个月后	6 个月后
实验组	73	32.35 ± 12.12	35.68 ± 12.00[a]	39.44 ± 11.40[a]	40.30 ± 12.25[a]	59.27 ± 16.05	66.57 ± 15.31[a]	64.74 ± 16.18[a]	67.20 ± 14.85[a]
对照组	72	33.07 ± 11.13	34.22 ± 10.81	34.89 ± 11.41[b]	33.91 ± 11.78[b]	56.31 ± 15.04	57.67 ± 14.67	57.96 ± 15.54[b]	57.29 ± 15.78[b]
整体分析		$HF_{系数}$=1.013				$HF_{系数}$=1.005			
F 值		$F_{组间}$=19.406，$F_{时间}$=9.360，$F_{交互}$=5.240				$F_{组间}$=63.079，$F_{时间}$=5.259，$F_{交互}$=2.833			
P 值		$P_{组间}$<0.001，$P_{时间}$<0.001，$P_{交互}$=0.001				$P_{组间}$<0.001，$P_{时间}$=0.001，$P_{交互}$=0.037			

注：[a] 表示两组相同时点相比 P<0.05，[b] 表示与组内干预 1 个月后比较 P<0.05。

表 3 两组患者干预前及干预后 1、3、6 个月时 Borg 评分、6 min 步行试验试验结果比较（$\bar{x} \pm s$）

Table 3 Comparison of pulmonary function test results between the two groups of patients before test and after 1，3，and 6 months intervention

组别	例数	Borg 评分（分）				6MWT（m）			
		入组前	1 月后	3 月后	6 月后	入组前	1 月后	3 月后	6 月后
实验组	73	4.11 ± 2.13	3.24 ± 1.89[a]	3.16 ± 2.01[a]	3.09 ± 1.98[a]	263.1 ± 51.3	316.8 ± 48.9[a]	330.9 ± 50.4[a]	345.5 ± 51.6[a]
对照组	72	4.22 ± 1.93	3.93 ± 2.01	3.89 ± 1.88[b]	3.96 ± 1.97[b]	263.5 ± 50.8	278.2 ± 51.1	275.9 ± 50.0[b]	269.8 ± 51.0[b]
整体分析		$HF_{系数}$=1.003				$HF_{系数}$=1.013			
F 值		$F_{组间}$=24.830，$F_{时间}$=7.406，$F_{交互}$=2.146				$F_{组间}$=206.407，$F_{时间}$=45.428，$F_{交互}$=28.927			
P 值		$P_{组间}$<0.001，$P_{时间}$<0.001，$P_{交互}$=0.093				$P_{组间}$<0.001，$P_{时间}$<0.001，$P_{交互}$<0.001			

注：[a] 表示两组同时点相比 P<0.05，[b] 表示与组内干预 1 个月后比较 P<0.05。

表 4 两组患者 1、3、6 个月 QOL 呼吸困难和活动能力评分比较（$\bar{x} \pm s$）

Table 4 Comparison of QOL dyspnea，mobility scores at 1，3，and 6 months between the two groups of patients

组别	例数	呼吸困难				活动能力			
		入组前	1 个月后	3 个月后	6 个月后	入组前	1 个月后	3 个月后	6 个月后
对照组	72	39.9 ± 17.3	39.0 ± 17.9[a]	41.0 ± 19.1[a]	38.9 ± 18.2[a]	45.1 ± 21.2	42.9 ± 19.3	44.9 ± 20.5[a]	43.9 ± 20.2[a]
实验组	73	41.1 ± 19.0	33.0 ± 22.1	32.0 ± 24.5[b]	31.9 ± 22.9[b]	46.0 ± 23.3	47.1 ± 23.0	51.1 ± 24.6[b]	50.9 ± 24.6[b]
整体分析		$HF_{系数}$=0.980				$HF_{系数}$=1.004			
F 值		$F_{组间}$=19.427，$F_{时间}$=3.711，$F_{交互}$=3.378				$F_{组间}$=13.883，$F_{时间}$=1.177，$F_{交互}$=1.053			
P 值		$P_{组间}$<0.001，$P_{时间}$=0.025，$P_{交互}$=0.035				$P_{组间}$<0.001，$P_{时间}$=0.317，$P_{交互}$=0.368			

注：[a] 表示两组同时点相比 P<0.05，[b] 表示与组内干预 1 个月后比较 P<0.05。

表 5 两组患者 1、3、6 个月 QOL 情绪、家务工作及食欲评分比较（$\bar{x} \pm s$）

Table 5 Comparison of QOL mood，housework，and appetite scores at 1，3，and 6 months between the two groups of patients

组别	例数	情绪				家务工作				食欲			
		入组前	1 个月后	3 个月后	6 个月后	入组前	1 个月后	3 个月后	6 个月后	入组前	1 个月后	3 个月后	6 个月后
对照组	72	54.1 ± 21.3	56.1 ± 20.7[a]	55.7 ± 21.0[a]	56.0 ± 20.1[a]	51.1 ± 28.3	51.2 ± 28.1	51.9 ± 27.9	51.6 ± 28.9[a]	52.0 ± 29.1	53.0 ± 27.8	55.0 ± 26.6	53.1 ± 27.8[b]
实验组	73	55.2 ± 20.2	61.3 ± 17.9	67.6 ± 18.3[b]	67.3 ± 17.8[b]	52.0 ± 31.0	56.0 ± 30.9	58.5 ± 33.4[b]	60.3 ± 32.8[b]	53.0 ± 29.1	59.1 ± 26.3	58.0 ± 27.5[b]	60.1 ± 25.2[b]
整体分析		$HF_{系数}$=1.016				$HF_{系数}$=1.010				$HF_{系数}$=0.996			
F 值		$F_{组间}$=46.102，$F_{时间}$=7.783，$F_{交互}$=4.645				$F_{组间}$=7.626，$F_{时间}$=1.259，$F_{交互}$=0.885				$F_{组间}$=7.305，$F_{时间}$=1.449，$F_{交互}$=0.718			
P 值		$P_{组间}$<0.001，$P_{时间}$<0.001，$P_{交互}$=0.003				$P_{组间}$=0.006，$P_{时间}$=0.287，$P_{交互}$=0.449				$P_{组间}$=0.007，$P_{时间}$=0.235，$P_{交互}$=0.488			

注：[a] 表示两组同时点相比 P<0.05，[b] 表示与组内干预 1 个月后比较 P<0.05。

22]。通过呼吸康复能改变患者呼吸方式，提高呼吸肌利用度，从而有效加强肺部通气和换气能力，增加肺部的供氧能力，增加循环肌的收缩能力，提高运动耐力[23]。因此研究远程呼吸康复的开展，证实构建一种适应中国国情的远程呼吸康复体系，将成为未来的研究趋势和任务。可以通过推出多种政策措施，如家庭医生签约业务、慢性病专属护理、医疗保险支撑、社会福利等，推动慢性肺病患者的远程康复。此外，依靠三级诊疗，通过利用可穿戴设备和 5G+ 大数据，还能获取更加精准的数据传输和分析，帮助医护人员更好地对稳定期患者进行评估、监督、治疗、实时沟通，进而提高远程呼吸康复效果[24]。

本研究关注了肺功能、6MWT、Borg 评分及 QOL 评分。这些评价指标来自不同的维度，旨在衡量使用呼吸康复对 COPD 患者多方面的影响。6MWT 和肺功能可以衡量 COPD 患者呼吸康复前后肺功能的改善情况。Borg 评分、QOL 评分可以衡量 COPD 患者呼吸康复前后症状和生活质量的改善情况。本项研究经呼吸康复训练后，分别设置了干预后 1、3、6 个月 3 个时间点对上述指标予以了重复测量比较。在三级诊疗介入下的综合方案呼吸康复后，实验组 3 个时间点的肺功能、6MWT、Borg 评分以及 QOL 评分均优于对照组，肺功能、6MWT、Borg 评分以及 QOL 评分，组间差异、时间因素均存在统计学意义，提示相互影响。从而说明利用三级诊疗介入下的综合方案进行呼吸康复患者存在一定疗效。

既往医疗模式主要关注 COPD 患者急性期治疗，但这是不够的，本研究已经证实在 COPD 患者稳定期进行康复治疗的多重益处。有文章提出远程呼吸康复的应用目前还存在多种障碍[25]。有调查显示，许多慢性阻塞性肺病患者因缺乏对远程医学的了解、对新技术的担心以及害怕等多方面原因，而拒绝接受这种治疗方式[26]。这些慢性阻塞性肺病的患者主要是中老年人，他们的手指操作较慢，灵活度下降，视觉、听觉以及认知能力都受到了影响[27]。使用远程医疗技术中，生成的数据没有得到及时的分析和反馈，也可能放弃治疗。

综上所述，这项研究旨在通过一种全面的、基于三级诊疗的、可持续的、针对不同病情的 COPD 治疗方案，即通过视频通话、可携带的医学设备及远程肺功能检测仪的协助，建立一个完善的三级医院 – 社区 – 患者的闭合环，准确、可靠、覆盖面广、贴合中国国情、可根据病情不同调整，从而提供更加个体化的治疗效果，在 COPD 患者稳定期呼吸康复的管理中有一定优势。尽管这项研究的样本数目有限，对病人营养状况居住环境等因素的影响未考虑到，但是其仍然可以为临床医生提供有价值的信息。为了更深入地探讨这些问题，后期希望继续扩大样本数目，改进医疗机构之间合作方式，同时也会对患者的生活方式和饮食习惯做出补充考虑。

作者贡献：袁泉、陆海英提出研究选题方向，袁泉、刘韵霄负责病例资料的整理，并撰写论文初稿；余家琴、田丰兆、李瑶进行病例资料和数据的收集，王怡负责数



据的整理；袁泉、刘韵霄、王怡负责文章的质量控制及审校，对文章整体负责；陆海英对研究活动规划和执行进行监督；所有作者确认了论文的最终稿。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 罗新英. 呼吸肌康复锻炼联合有氧运动指导对居家 COPD 患者肺功能、运动功能的影响［J］. 医学理论与实践，2020，33（6）：1010-1011. DOI：10.19381/j.issn.1001-7585.2020.06.080.

[2] DIAZ-GUZMAN E，MANNINO D M. Epidemiology and prevalence of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Clin Chest Med，2014，35(1)：7-16. DOI：10.1016/j.ccm.2013.10.002.

[3] 慢性阻塞性肺疾病急性加重（AECOPD）诊治中国专家共识（2017年更新版）［J］. 国际呼吸杂志，2017（14）：1041-1057.

[4] SPRUIT M A. Pulmonary rehabilitation［J］. Eur Respir Rev，2014，23（131）：55-63. DOI：10.1183/09059180.00008013.

[5] SPRUIT M A，SINGH S J，GARVEY C，et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement：key concepts and advances in pulmonary rehabilitation［J］. Am J Respir Crit Care Med，2013，188（8）：e13-64. DOI：10.1164/rccm.201309-1634ST.

[6] Global strategy for the diagnosis，management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2022 report［OL］.［2022-03-07］. https：//goldcopd.org/wp-content/uploads/2021/12/GOLD-REPORT-2022-v1.1-22Nov2021_ WMV.pdf

[7] SPITZER K A，STEFAN M S，PRIYA A，et al. Participation in pulmonary rehabilitation after hospitalization for chronic obstructive pulmonary disease among medicare beneficiaries［J］. Ann Am Thorac Soc，2019，16（1）：99-106. DOI：10.1513/AnnalsATS.201805-332OC.

[8] XIE L，LIU Z L，HAO S Y，et al. Assessment of knowledge，attitude，and practice towards pulmonary rehabilitation among COPD patients：a multicenter and cross-sectional survey in China［J］. Respir Med，2020，174：106198. DOI：10.1016/j.rmed.2020.106198.

[9] ROCHESTER C L，VOGIATZIS I，HOLLAND A E，et al. An official American thoracic society/european respiratory society policy statement：enhancing implementation，use，and delivery of pulmonary rehabilitation［J］. Am J Respir Crit Care Med，2015，192（11）：1373-1386. DOI：10.1164/rccm.201510-1966ST.

[10] COX N S，OLIVEIRA C C，LAHHAM A，et al. Pulmonary rehabilitation referral and participation are commonly influenced by environment，knowledge，and beliefs about consequences：a systematic review using the Theoretical Domains Framework［J］. J Physiother，2017，63（2）：84-93. DOI：10.1016/j.jphys.2017.02.002.

[11] COX N S，DAL CORSO S，HANSEN H，et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease［J］. Cochrane Database Syst Rev，2021，1（1）：CD013040. DOI：10.1002/14651858.CD013040.pub2.

[12] HANSEN H，BIELER T，BEYER N，et al. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD：a randomised multicentre trial［J］. Thorax，2020，75（5）：413-421. DOI：10.1136/thoraxjnl-2019-214246.

[13] Disease GIFCOL. Global Strategy for the Diagnosis Managrment，and Prevebtion of Chronic Obstructive Pulmonary Disease（2017 Report）［J/OL］.2021. http//goldcopd.org/gold-reports/.

[14] 张堂钦，伍红艳，蔡一凡，等. 基于 EQ-5D-5L 和 SF-6D 量表的我国普通人群生命质量现状及影响因素研究［J］. 中国卫生事业管理，2020，37（8）：631-634.

[15] 谢易娴，鲍欣雨，张晓霞，等. 社区居民健康相关生命质量对卫生服务利用的影响［J］. 中国卫生经济，2019，38（4）：60-63. DOI：10.7664/CHE20190416.

[16] 任田，胡锦梁，黄茂娟，等. 贫困、疾病及精准健康扶贫政策：基于贫困居民生命质量评价［J］. 中国卫生政策研究，2018，11（5）：61-64. DOI：10.3969/j.issn.1674-2982.2018.05.010.

[17] 刘国恩. 中国药物经济学评价指南 2020［M］. 北京：中国市场出版社，2020.

[18] 王德征，张辉，徐忠良，等. 天津市 2000—2016 年慢性阻塞性肺疾病死亡率变化趋势分析［J］. 中华预防医学杂志，2018，52（7）：709-714.

[19] WANG C，XU J Y，YANG L，et al. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China （the China Pulmonary Health［CPH］study）：a national cross-sectional study［J］. Lancet，2018，391（10131）：1706-1717. DOI：10.1016/S0140-6736(18)30841-9.

[20] ZENG Y Q，JIANG F，CHEN Y，et al. Exercise assessments and trainings of pulmonary rehabilitation in COPD：a literature review［J］. Int J Chronic Obstr Pulm Dis，2018，13：2013-2023. DOI：10.2147/COPD.S167098.

[21] 芮祖琴. 早期肺康复训练在慢性阻塞性肺疾病急性加重期 应用无创机械通气下快速康复护理中的应用［J］. 安徽医药，2019，23（9）：1817-1820. DOI：10.3969/j.issn.1009-6469.2019.09.030.

[22] LI L，LIU L L，KANG H L，et al. The influence of predictive nursing on the emotions and self-management abilities of post-colostomy rectal cancer patients［J］. Am J Transl Res，2021，13（6）：6543-6551.

[23] 王怀远，张萌，尹作娟，等. 呼气肌训练对慢性阻塞性肺疾病患者训练效果的 Meta 分析［J］. 中国实用护理杂志，2020，36（28）：2230-2237. DOI：10.3760/cma.j.cn211501-20190910-02570.

[24] 张海军，安康，苏巧俐，等. 新型冠状病毒肺炎疫情下慢性阻塞性肺疾病远程肺康复的应用现状［J］. 华西医学，2022，37（8）：1140-1144.

[25] 文玉婵，黄勇，远程医疗在慢性阻塞性肺疾病患者呼吸康复管理中的应用［J/OL］.［2022-09-30］. 重庆医学 .https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20220927.1523.024.html.

[26] SCHREIWEIS B，POBIRUCHIN M，STROTBAUM V，et al. Barriers and facilitators to the implementation of eHealth services：systematic literature analysis［J］. J Med Internet Res，2019，21（11）：e14197. DOI：10.2196/14197.

[27] KRISHNASWAMI A，BEAVERS C，DORSCH M P，et al. Gerotechnology for older adults with cardiovascular diseases：JACC state-of-the-art review［J］. J Am Coll Cardiol，2020，76（22）：2650-2670. DOI：10.1016/j.jacc.2020.09.606.

（收稿日期：2023-05-10；修回日期：2023-8-20）

（本文编辑：赵跃翠）